

PCT

PHGB 00-0038 MAT.
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04B 7/005	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57572
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00604	(81) Bestimmungsstaaten: CN, HU, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)	
(30) Prioritätsdaten: 199 12 242.3 18. März 1999 (18.03.99) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAAF, Bernhard [DE/DE]; Maxhofstr. 62, D-81475 München (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	

(54) Title: METHOD FOR REGULATING THE TRANSMITTING POWER IN A MOBILE RADIOTELEPHONE SYSTEM AND CORRESPONDING MOBILE RADIOTELEPHONE SYSTEM

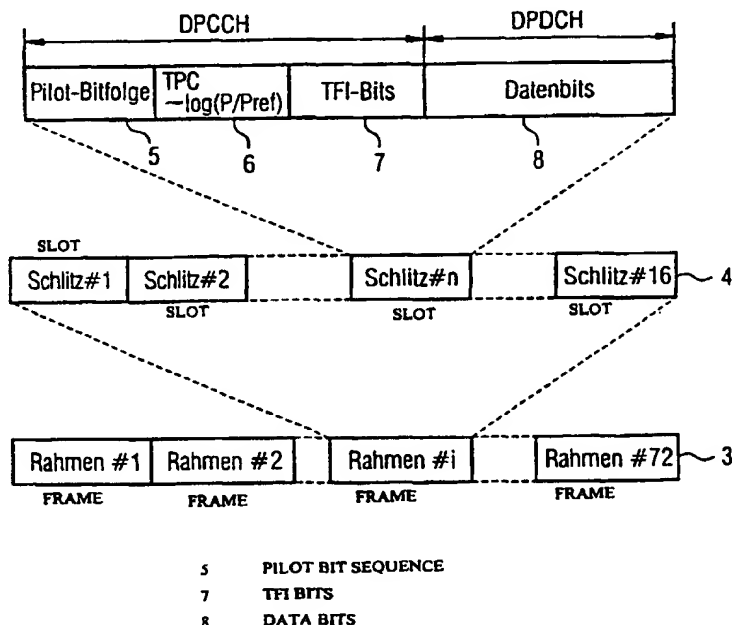
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REGELUNG DER SENDELEISTUNG IN EINEM MOBILFUNKSYSTEM UND ENTSPRECHENDES MOBILFUNKSYSTEM

(57) Abstract

At least one parameter of a signal of a transmitter (1) received by a receiver (2) via a transmission channel of a mobile radiotelephone system is evaluated in said mobile radiotelephone system and compared with a corresponding reference value in order to generate power regulation information (6) in accordance with the result of the comparison. This information is then used for regulating the transmitting power. Said power regulation information (6) is generated in an analogue manner in accordance with the deviation of the evaluated parameter from the reference value and transmitted to the transmitter (1).

(57) Zusammenfassung

In einem Mobilfunksystem wird mindestens ein Parameter eines von einem Empfänger (2) über einen Übertragungskanal des Mobilfunksystems empfangenen Signals eines Senders (1) ausgewertet und mit einem entsprechenden Referenzwert verglichen, um abhängig von dem Vergleichsergebnis eine Leistungseinstellinformation (6) zur Einstellung der Sendeleistung zu erzeugen. Dabei wird die Leistungseinstellinformation (6) analog abhängig von der Abweichung des ausgewerteten Parameters von dem Referenzwert erzeugt und an den Sender (1) gesendet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Mobilfunksystem und entsprechendes Mobilfunksystem

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Mobilfunksystem sowie ein entsprechendes Mobilfunksystem.

- 10 Die Regelung der Sendeleistung stellt bei Mobilfunksystemen ein wichtiges Leistungsmerkmal dar, um mögliche Interferenzen zwischen den einzelnen Verbindungen unterbinden und somit die Kapazität und Qualität der Verbindungen verbessern zu können und um die mittlere Sendeleistung reduzieren und bestmöglich
15 an die Bedürfnisse anpassen sowie Verluste über die Übertragungskanäle wenigstens teilweise ausregeln zu können.

- Zu diesem Zweck wird in dem Mobilfunksystem empfangsseitig das von einem Sender übertragene Signal ausgewertet, um davon
20 abhängig Informationen für die Leistungsregelung erzeugen und an den Sender übermitteln zu können, der daraufhin die Sendeleistung entsprechend den Leistungseinstellinformationen einstellt.

- 25 Dabei kann von dem Empfänger der Empfangspegel und/oder die Empfangsqualität des Sendesignals gemessen und als Istwerte an den Sender übermittelt werden, der in Abhängigkeit von diesen Istwerten die Sendeleistung entsprechend nachregelt. Dieser Ansatz wird beispielsweise in GSM-Mobilfunksystemen
30 (Global System for Mobile Communications) angewendet. Alternativ kann der Empfänger auch selbst den gemessenen Empfangspegel mit einem vorgegebenen Referenzwert vergleichen und davon abhängig Einstellbefehle für die Sendeleistung erzeugen und an den Sender übertragen, der daraufhin die
35 Sendeleistung entsprechend einstellt. Dieser Ansatz wird beispielsweise bei CDMA-Mobilfunksystemen (Code Division Multiple Access) eingesetzt und ist insbesondere gemäß dem

derzeitigen Stand der UMTS-Normgebung (Universal Mobile Telecommunication System) für UMTS-Mobilfunksysteme vorgesehen, die gemäß einem WCDMA-Verfahren (Wideband Code Division Multiple Access) betrieben werden sollen. Bei jedem

5 Ansatz wird die Leistung des Senders stets so geregelt, daß unter Berücksichtigung der aktuellen Eigenschaften des Übertragungskanals beim Empfänger trotz Fading-Effekte möglichst genau die jeweils benötigte Leistung ankommt.

10 Wie bereits oben angedeutet worden ist, wird bei CDMA-Mobilfunksystemen das Empfangssignal empfängerseitig ausgewertet und mit einem vorgegebenen Referenzwert verglichen, um davon abhängig Leistungseinstellbefehle erzeugen und an den Sender übertragen zu können. Der Sender

15 regelt daraufhin die Sendeleistung entsprechend nach oben oder unten. Dabei wird von dem Empfänger herkömmlicherweise die Empfangsleistung oder der Signal-Rausch-Abstand bzw. das Signal-Rausch-Verhältnis des Empfangssignals mit einem Referenzwert verglichen. Abhängig von dem Vergleichsergebnis

20 wird von dem Empfänger ein digital- oder binär-codierter Einstellbefehl an den Sender übertragen. Dabei ist ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung (Power Up-Befehl) mit eine 1 codiert, während ein Befehl zur Verringerung der Sendeleistung (Power Down-Befehl) mit eine 0 codiert ist. In

25 jedem Fall wird der Einstellbefehl nach einer entsprechenden Modulation an den Sender übertragen. Nach dem derzeit diskutierten WCDMA-Standard für UMTS-Mobilfunksysteme erfolgt die Übertragung durch eine QPSK-Modulation (Quadrature Phase Shift Keying), wodurch die binäre 1 bzw. 0 auf den Wert -1

30 bzw. +1 abgebildet wird, mit anschließender Spreizung des Leistungsregelungssignals.

Bei der oben beschriebenen Vorgehensweise können Probleme

35 auftreten, wenn entweder vom Empfänger die Empfangsleistung des Empfangssignals nicht richtig gemessen werden kann oder der Sender den Leistungseinstellbefehl falsch oder nicht

zuverlässig empfängt. Darüber hinaus ist bei der zuvor beschriebenen binären Codierung des Leistungseinstellbefehls eine optimale Bestimmung der Schrittweite des Einstellbefehls schwierig, so daß eine optimale Anpassung der Sendeleistung problematisch ist.

In dem Dokument ETSI SMG2 L1 Expert Group, Tdos SMG2 UMTS-L1 736/98, Espoo, Finland, December 14-18, 1998, "Soft TPC Interpretation for Improved Closed Loop Power Control" wird die Zuverlässigkeit des an den Sender übertragenen Leistungseinstellbefehls sowie eine möglichst optimale Einstellung des Werts des Leistungseinstellbefehls in Abhängigkeit von der Zuverlässigkeit seines Empfangs diskutiert. Dabei wird von den Autoren aufgezeigt, daß der Wert des Leistungseinstellbefehls in Abhängigkeit von der Funktion $\tanh(\Lambda/2)$ gewählt werden sollte, wobei Λ die Zuverlässigkeit des Leistungseinstellbefehls in Form einer Log-Likelihood-Verteilung darstellt.

In dem oben erwähnten Dokument wird jedoch lediglich das Problem diskutiert, daß der Leistungseinstellbefehl gegebenenfalls unsicher empfangen werden könnte. Das Problem einer unsicheren Messung oder Auswertung des Empfangssignals und einer möglichst optimalen Diskretisierung der Schrittweite des Leistungseinstellbefehls wird nicht behandelt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Mobilfunksystem sowie ein entsprechendes Mobilfunksystem zu schaffen, womit eine möglichst optimale Einstellung der Sendeleistung gegeben ist. Insbesondere sollen erfindungsgemäß die zuvor diskutierten Probleme der Leistungsregelung eliminiert sein.

35

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. ein entsprechendes

Mobilfunksystem mit den Merkmalen des Anspruches 10 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

- 5 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine auf analoge Weise ermittelte und somit nicht binär-codierte Leistungseinstellinformation von dem Empfänger zu dem Sender übertragen. Zu diesem Zweck wird festgestellt, wie stark ein bestimmter Parameter des Empfangssignals, z.B. die
- 10 Empfangsleistung oder der Signal-Rausch-Abstand, von einem vorgegebenen Referenzwert abweicht, so daß anschließend eine Leistungseinstellinformation an den Sender gesendet werden kann, welche nicht digital mit einer 1 oder 0 codiert ist, sondern einen analog und vorzugsweise proportional von der
- 15 Abweichung abhängigen Wert aufweist.

- Diese Vorgehensweise kann zwar für die Mobilstation einen gewissen Nachteil zur Folge haben, wenn die Leistungseinstellinformation bzw. der Leistungseinstellbefehl
- 20 mit einer höheren Leistung als beim Stand der Technik gesendet werden kann, da die Mobilstation leistungsbegrenzt ist. Auf Seiten der Basisstation fällt dies jedoch weniger ins Gewicht, da hier die Leistungserhöhung im Vergleich zu der Gesamtleistung geringer ist. Dieses Problem kann
- 25 allerdings dadurch beseitigt werden, daß die für die Übertragung der Symbole der Leistungseinstellinformation vorgesehene Leistung auf das Niveau der anderen Symbole begrenzt wird.
- 30 Die erfindungsgemäße Vorgehensweise besitzt verschiedene Vorteile.

- Auch wenn die augenblickliche Empfangsleistung innerhalb der Meßgenauigkeit sehr nahe an dem Referenzwert liegt, muß ein
- 35 Leistungseinstellbefehl gesendet werden. Beim Stand der Technik kann dies nachfolgend eine stärkere Abweichung der Leistung von dem Referenzwert als zuvor zur Folge haben. Bei

5

der vorliegenden Erfindung würde jedoch in diesem Fall ein Einstellbefehl mit sehr geringer Amplitude an den Sender übermittelt werden, so daß die aktuelle Leistung (nahezu) unverändert übernommen werden kann.

5

Des weitern können bei der vorliegenden Erfindung auch größere Schrittweiten für die Veränderung der Sendeleistung vorgegeben werden, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn die Empfangsleistung (beispielsweise in der Nähe eines Fading-Lochs) stark schwankt.

10

Darüber hinaus ist bei der erfindungsgemäßen Lösung sichergestellt, daß eine fehlerhafte Leistungsmessung im Empfänger oder ein fehlerbehafteter Empfang nicht zu einem sehr gravierenden Fehler bei der Einstellung der Sendeleistung führt. Dies insbesondere dann, wenn der Wertebereich der an den Sender übertragenen Leistungseinstellinformation begrenzt wird.

15

In der Praxis werden von dem Empfänger keine großen Leistungsänderungen angewiesen. In diesem Fall werden die Symbole der Leistungseinstellinformation aufgrund ihrer analogen Erzeugung nicht mit voller Leistung, sondern mit reduzierter Leistung gesendet, so daß die benötigte Gesamtenergie und Interferenzen zu anderen Verbindungen reduziert werden können.

20

25

Gemäß einem besonderen Ausführungsbeispiel kann zudem vorgesehen sein, daß der Sender die Sendeleistung nicht nur in Abhängigkeit von der Einstellinformation des Empfängers, sondern auch unter Berücksichtigung eines zuvor erworbenen Vorwissens über bestimmte Betriebseigenschaften des Mobilfunksystems, wie z.B. über das typische Verhalten oder den typischen Verlauf des Fading-Profils, einstellt.

35

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutern. Dabei zeigt

Fig. 1 die Rahmen- und Zeitschlitzstruktur für eine sogenannte Downlink-Verbindung eines UMTS-Mobilfunksystems, auf das die vorliegende Erfindung bevorzugt angewendet wird,

5

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Mobilfunksystems zur Erläuterung der Informationsübertragung bei der Leistungsregelung, und

10 Fig. 3 eine schematische Darstellung zur Erläuterung eines besonderen Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 2 ist die Kommunikation zwischen einer Basisstation 1 und einer Mobilstation 2 eines Mobilfunksystems dargestellt.

15 Eine Verbindung von der Basisstation 1 zum Mobilteil 2 wird als Downlink- oder Forward Link-Verbindung bezeichnet, während eine Verbindung von dem Mobilteil 2 zu der Basisstation 1 als Uplink- oder Reverse Link-Verbindung bezeichnet wird. Zur Leistungsregelung des Downlinks wird in
20 der Mobilstation 2 das jeweilige Empfangssignal ausgewertet und davon abhängig eine Leistungseinstellinformation erzeugt und an die Basisstation 1 zurückgesendet, so daß die Basisstation 1 die Sendeleistung entsprechend einstellen kann. Für die Regelung des Uplinks wird das Empfangssignal in
25 der Basisstation 1 ausgewertet und dort die Leistungseinstellinformation erzeugt und die Mobilstation 2 zur Leistungsanpassung angewiesen.

Die Übertragung der Leistungseinstellinformation erfolgt
30 dabei abhängig von dem jeweiligen Mobilfunksystem eingebunden in eine vorgegebene Rahmenstruktur.

In Fig. 1 ist die Rahmen- und Zeitschlitzstruktur für eine Downlink-Verbindung über einen auch als DPCH (Dedicated
35 Physical Channel) bezeichneten UMTS-Mobilfunkkanal dargestellt, wobei die vorliegende Erfindung bevorzugt auf entsprechende UMTS-Mobilfunksysteme angewendet wird. Die

Rahmenstruktur mit einer Dauer von 720 ms umfaßt insbesondere 72 identisch aufgebaute Rahmen 3 mit einer Rahmendauer von 10 ms, wobei jeder Rahmen wiederum jeweils 16 Zeitschlitz 4 mit einer Zeitschlitzdauer von 0,625 ms aufweist. Jeder Zeitschlitz 4 umfaßt auf einen logischen Steuerkanal (DPCCH, Dedicated Physical Control Channel) und einen logischen Datenkanal (DPDCH, Dedicated Physical Data Channel) aufgeteilte Informationen. Der DPCCH-Abschnitt umfaßt eine Pilot-Bitfolge 5 sowie eine sogenannte TPC-Information (Transmitter Power Control) 6 und eine TFI-Information (Transmitter Format Identifier) 7. Der DPDCH-Abschnitt umfaßt Nutzdatenbits 8. Die in Fig. 3 gezeigte Struktur kann beispielsweise dem Dokument ETSI STC SMG2 UMTS-L1: Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98 entnommen werden.

15

Die Pilot-Bitfolge 5 dient zur Schätzung der Kanalimpulsantwort während einer sogenannten Trainingssequenz und entspricht einem bekannten Bitmuster. Durch Vergleich des Empfangssignals mit der bekannten Pilot-Bitfolge kann der Empfänger die Kanalimpulsantwort des Mobilfunkkanals ermitteln bzw. schätzen.

20

Die TPC-Information 6 stellt den von dem Empfänger erzeugten und an den Sender übermittelten Befehl zur Einstellung der Sendeleistung dar. Zu diesem Zweck wird im Empfänger die Empfangsleistung oder der Signal-Rausch-Abstand des Empfangssignals mit einem vorgegebenen Referenzwert verglichen und analog abhängig von der Abweichung der Wert für den Leistungseinstellbefehl ermittelt. D.h. bei Überschreiten des Referenzwerts durch die Empfangsleistung wird ein Befehl zur Verringerung der Sendeleistung erzeugt, während ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung erzeugt wird, wenn die Empfangsleistung den vorgegebenen Referenzwert unterschreitet. Die Schrittweite des Befehlswerts wird dabei proportional abhängig von der Abweichung eingestellt.

30

35

Für die Erzeugung des Befehls zur Einstellung der Sendeleistung kann beispielsweise die folgende Formel verwendet werden, wobei P_{ref} den Referenzwert für die Empfangsleistung (bzw. für den Signal-Rausch-Abstand), P die
5 aktuelle Empfangsleistung (bzw. den aktuellen Signal-Rausch-Abstand), S_0 die Amplitude des TPC-Befehlssignals ohne aufmoduliertem TPC-Informationsgehalt 6, S die Amplitude des TPC-Befehlssignals mit der TPC-Information 6 und k einen Skalierungsfaktor bezeichnet:

10

$$S = S_0 * k * \log(P/P_{ref})$$

Aus der obigen Formel ist ersichtlich, daß die Amplitude des TPC-Befehlssignals abhängig von dem Vergleichsergebnis um den
15 den Wert $-\log(P/P_{ref})$ verändert wird. Entsprechend ergibt sich für die Sendeleistung des Senders nach Auswertung dieses TPC-Befehlssignals eine Veränderung um den Faktor $\exp(S/(k*S_0))$. Selbstverständlich kann der Einstellbefehl für die Sendeleistung auch gemäß einer anderen Funktion in
20 Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis ermittelt werden.

Zum Vergleich sei darauf hingewiesen, daß sich bei dem eingangs beschriebenen Stand der Technik, gemäß dem eine binäre 1/0-Codierung der Leistungseinstell- bzw- TPC-
25 Information 6 durchgeführt wird, für die Amplitude des TPC-Befehlssignals die folgenden alternativen Werte einstellen:

$$S = S_0, \text{ falls } P < P_{ref}, \text{ und} \\ S = -S_0, \text{ falls } P > P_{ref},$$

30

wobei entsprechend die Sendeleistung des Senders bei Empfang dieses TPS-Befehlssignals um einen bestimmten, festen Betrag erhöht bzw. verringert wird.

35 Vorteilhafterweise kann der Wertebereich der Amplitude S des TPC-Befehlssignals 6 nach oben und unten durch entsprechende Grenzwerte begrenzt sein, so daß bei Überschreiten des oberen

Grenzwerts durch die gemäß obiger Formel ermittelten Amplitude bzw. den entsprechenden TPC-Befehlswert der obere Grenzwert und bei Unterschreiten des unteren Grenzwerts nur der untere Grenzwert für die Leistungsregelung verwendet wird.

Des weiteren kann der Empfänger den TPC-Befehlswert 6 nicht nur durch Auswertung des Verhältnisses zwischen dem gemessenen Empfangsparameter und dem vorgegebenen Referenzwert festlegen, sondern dabei auch ein Vorwissen über bestimmte Betriebseigenschaften des Mobilfunksystems berücksichtigen. So kann der Empfänger beispielsweise den Erwartungswert der angeforderten Leistungsänderung anhand des Vorwissens über einen typischen Verlauf des Fading-Profiles unter der Nebenbedingung des Verhältnisses zum Referenzwert ermitteln. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, kann der Empfänger somit anhand der für vergangene Zeitpunkte t_{n-2} und t_{n-1} sowie entsprechende Zustände des Übertragungskanals oder Eigenschaften des Fading-Profiles gemessenen Parameterwerte P_{n-2} und P_{n-1} den für den nächsten Übertragungskanalzustand zu erwartenden Sendeleistungswert P_n abschätzen. Um in diesem Fall die für die Regelung der Sendeleistung erforderlichen Berechnungen nicht zu komplex werden zu lassen, empfiehlt sich dabei die Verwendung von vereinfachten und genäherten Berechnungen, bei denen bestimmte Terme vernachlässigt oder durch einfachere Funktionen ausgedrückt sind, wie es beispielsweise auch in dem eingangs beschriebenen Dokument ETSI SMG2 L1 Expert Group, Tdos SMG2 UMTS-L1 736/98, Espoo, Finland, December 14-18, 1998, "Soft TPC Interpretation for Improved Closed Loop Power Control" vorgeschlagen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Mobilfunksystem,
5 wobei mindestens ein Parameter eines von einem Empfänger (2) über einen Übertragungskanal des Mobilfunksystems empfangenen Signals eines Senders (1) ausgewertet und mit einem entsprechenden Referenzwert verglichen wird,
wobei abhängig von dem Vergleichsergebnis eine
10 Leistungseinstellinformation (6) erzeugt und an den Sender (1) gesendet wird,
wobei in dem Sender (1) die Sendeleistung in Abhängigkeit von der Leistungseinstellinformation (6) eingestellt wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
15 daß die Leistungseinstellinformation (6) analog abhängig von der Abweichung des ausgewerteten Parameters von dem Referenzwert erzeugt und an den Sender (1) gesendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der ausgewertete Parameter des von dem Empfänger (2) empfangenen Signals die Empfangsleistung des Empfängers (2) ist.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der ausgewertete Parameter des von dem Empfänger (2) empfangenen Signals der Signal-Rausch-Abstand des empfangenen Signals ist.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Leistungseinstellinformation (6) den Betrag und die Richtung der von dem Empfänger (2) angeforderten Änderung der
35 Sendeleistung angibt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

11

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Leistungseinstellinformation (6) proportional
abhängig von der Abweichung des ausgewerteten Parameters von
dem Referenzwert erzeugt wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Leistungseinstellinformation (6) proportional
abhängig von dem Ausdruck $-\log(P/P_{\text{ref}})$ erzeugt wird,

10 wobei P den aktuellen Wert des ausgewerteten Parameters und
 P_{ref} den Referenzwert bezeichnet.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

15 daß der Wertebereich der Leistungseinstellinformation (6)
begrenzt wird, so daß bei Unterschreiten bzw. Überschreiten
eines vorgegebenen unteren bzw. oberen Grenzwerts der untere
bzw. obere Grenzwert als Leistungseinstellinformation (6) an
den Sender (1) gesendet wird.

20

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Erwartungswert der in Zukunft benötigten
Sendeleistung aufgrund von in der Vergangenheit erfaßten
25 Werten des Parameters des empfangenen Signals ermittelt wird,
und

daß die Leistungseinstellinformation (6) abhängig von dem
ausgewerteten Parameter des empfangenen Signals sowie zudem
abhängig von diesem Erwartungswert eingestellt wird.

30

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die bekannten Betriebsinformationen des Mobilfunksystems
typische Fadingeigenschaften des Übertragungskanals umfassen.

35

10. Mobilfunksystem,
mit einem Sender (1), und

12

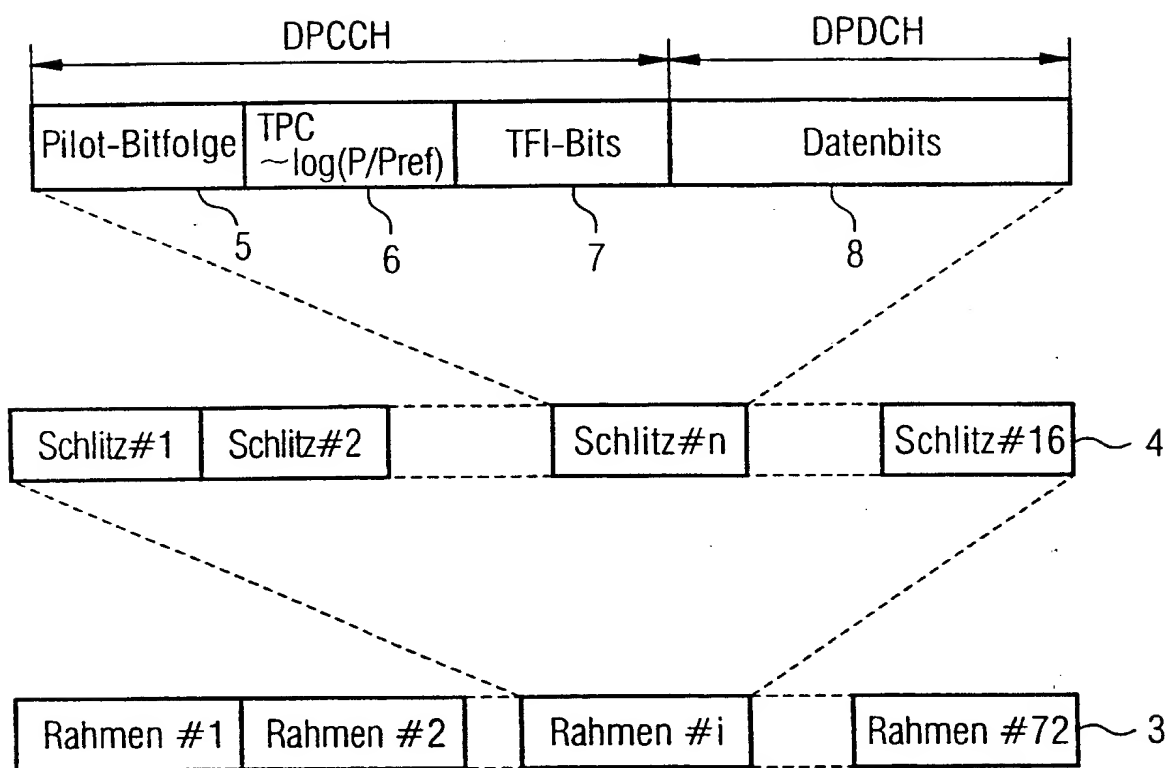
mit einem Empfänger (2) zum Empfangen eines über einen Übertragungskanal des Mobilfunksystems übertragenen Signals des Senders (1), zum Auswerten mindestens eines Parameters des empfangenen Signals und zum Vergleichen des Parameters mit einem entsprechenden Referenzwert, um davon abhängig eine Leistungseinstellinformation (6) zu erzeugen und an den Sender (1) zu senden, wobei der Sender (1) derart ausgestaltet ist, daß er die Leistungseinstellinformation (6) des Empfängers (2) einstellt, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger (2) derart ausgestaltet ist, daß er die Leistungseinstellinformation (6) analog abhängig von der Abweichung des ausgewerteten Parameters von dem Referenzwert erzeugt und an den Sender (1) sendet.

11. Mobilfunksystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (1) und der Empfänger (2) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-9 ausgestaltet sind.

12. Mobilfunksystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mobilfunksystem ein CDMA-Mobilfunksystem ist.

1/2

FIG 1



2/2

FIG 2

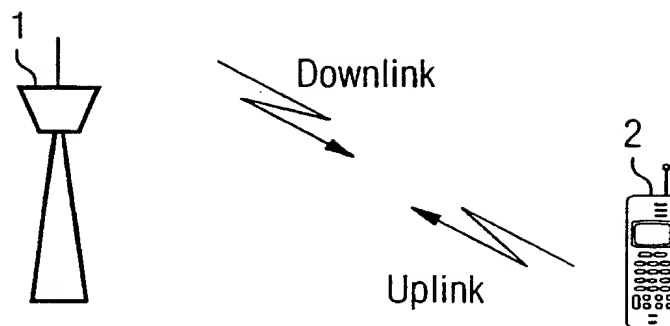
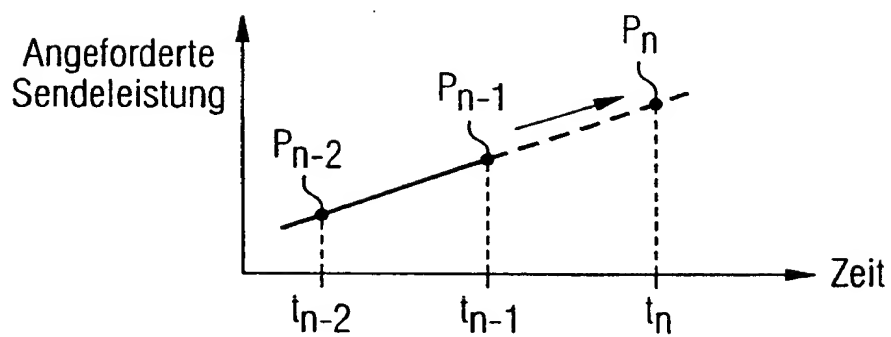


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 00 18033 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30 March 2000 (2000-03-30) abstract page 3, line 24 -page 6, line 3	1,2,4,7, 10,11
E	EP 1 017 185 A (MITSUBISHI ELECTRIC INF TECH) 5 July 2000 (2000-07-05) abstract page 3, line 20 - line 27	1,2,4, 10,11
X	WO 94 06217 A (MILLICOM HOLDINGS UK LTD ;ORMONDROYD RICHARD FRANK (GB)) 17 March 1994 (1994-03-17)	1,2,4, 10-12
Y A	abstract page 3, line 25 - line 35	7,8 3,5,9
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2000

Date of mailing of the international search report

28/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lustrini, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
 PCT/DE 00/00604

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 682 417 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 15 November 1995 (1995-11-15) abstract page 3, line 5 - line 11 page 3, line 50 - line 55 ---	7
Y	EP 0 717 508 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 19 June 1996 (1996-06-19) abstract ---	8
X	WO 96 13914 A (POWER SPECTRUM TECH LTD ;SILBERSHATZ GIORA (IL); LUPU VALENTIN (IL) 9 May 1996 (1996-05-09) abstract claims 1,4 -----	1,2,4, 10,11
A		3,5,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00604

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0018033 A	30-03-2000	AU 6378499 A	10-04-2000
EP 1017185 A	05-07-2000	FR 2788177 A	07-07-2000
WO 9406217 A	17-03-1994	EP 0611498 A	24-08-1994
EP 0682417 A	15-11-1995	JP 2980156 B	22-11-1999
		JP 8032513 A	02-02-1996
		CA 2149094 A,C	13-11-1995
		CN 1117225 A,B	21-02-1996
		KR 143836 B	01-08-1998
		US 5604766 A	18-02-1997
EP 0717508 A	19-06-1996	JP 2988617 B	13-11-1999
		JP 8237194 A	13-09-1996
		US 5835846 A	10-11-1998
WO 9613914 A	09-05-1996	IL 111340 A	16-08-1998
		AU 4004295 A	23-05-1996
		CA 2200978 A	09-05-1996
		EP 0787386 A	06-08-1997
		AU 4004195 A	23-05-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00604

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B7/005

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 00 18033 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30. März 2000 (2000-03-30) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 24 -Seite 6, Zeile 3	1,2,4,7, 10,11
E	EP 1 017 185 A (MITSUBISHI ELECTRIC INF TECH) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 20 - Zeile 27	1,2,4, 10,11
X	WO 94 06217 A (MILICOM HOLDINGS UK LTD ;ORMONDROYD RICHARD FRANK (GB)) 17. März 1994 (1994-03-17)	1,2,4, 10-12
Y		7,8
A	Zusammenfassung Seite 3, Zeile 25 - Zeile 35	3,5,9

	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lustrini, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. onales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00604

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 682 417 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 15. November 1995 (1995-11-15) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 5 - Zeile 11 Seite 3, Zeile 50 - Zeile 55 ----	7
Y	EP 0 717 508 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 19. Juni 1996 (1996-06-19) Zusammenfassung ----	8
X	WO 96 13914 A (POWER SPECTRUM TECH LTD ;SILBERSCHATZ GIORA (IL); LUPU VALENTIN (IL) 9. Mai 1996 (1996-05-09) Zusammenfassung Ansprüche 1,4 -----	1,2,4, 10,11
A		3,5,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00604

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0018033 A	30-03-2000	AU 6378499 A	10-04-2000
EP 1017185 A	05-07-2000	FR 2788177 A	07-07-2000
WO 9406217 A	17-03-1994	EP 0611498 A	24-08-1994
EP 0682417 A	15-11-1995	JP 2980156 B	22-11-1999
		JP 8032513 A	02-02-1996
		CA 2149094 A,C	13-11-1995
		CN 1117225 A,B	21-02-1996
		KR 143836 B	01-08-1998
		US 5604766 A	18-02-1997
EP 0717508 A	19-06-1996	JP 2988617 B	13-12-1999
		JP 8237194 A	13-09-1996
		US 5835846 A	10-11-1998
WO 9613914 A	09-05-1996	IL 111340 A	16-08-1998
		AU 4004295 A	23-05-1996
		CA 2200978 A	09-05-1996
		EP 0787386 A	06-08-1997
		AU 4004195 A	23-05-1996